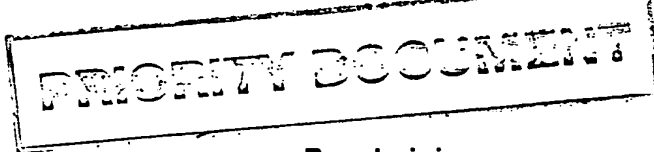




PCT/CH 98 / 00261

#3  
#3

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA



REC'D	22 JUN 1998
WIPO	PCT

**Bescheinigung****09/446538**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

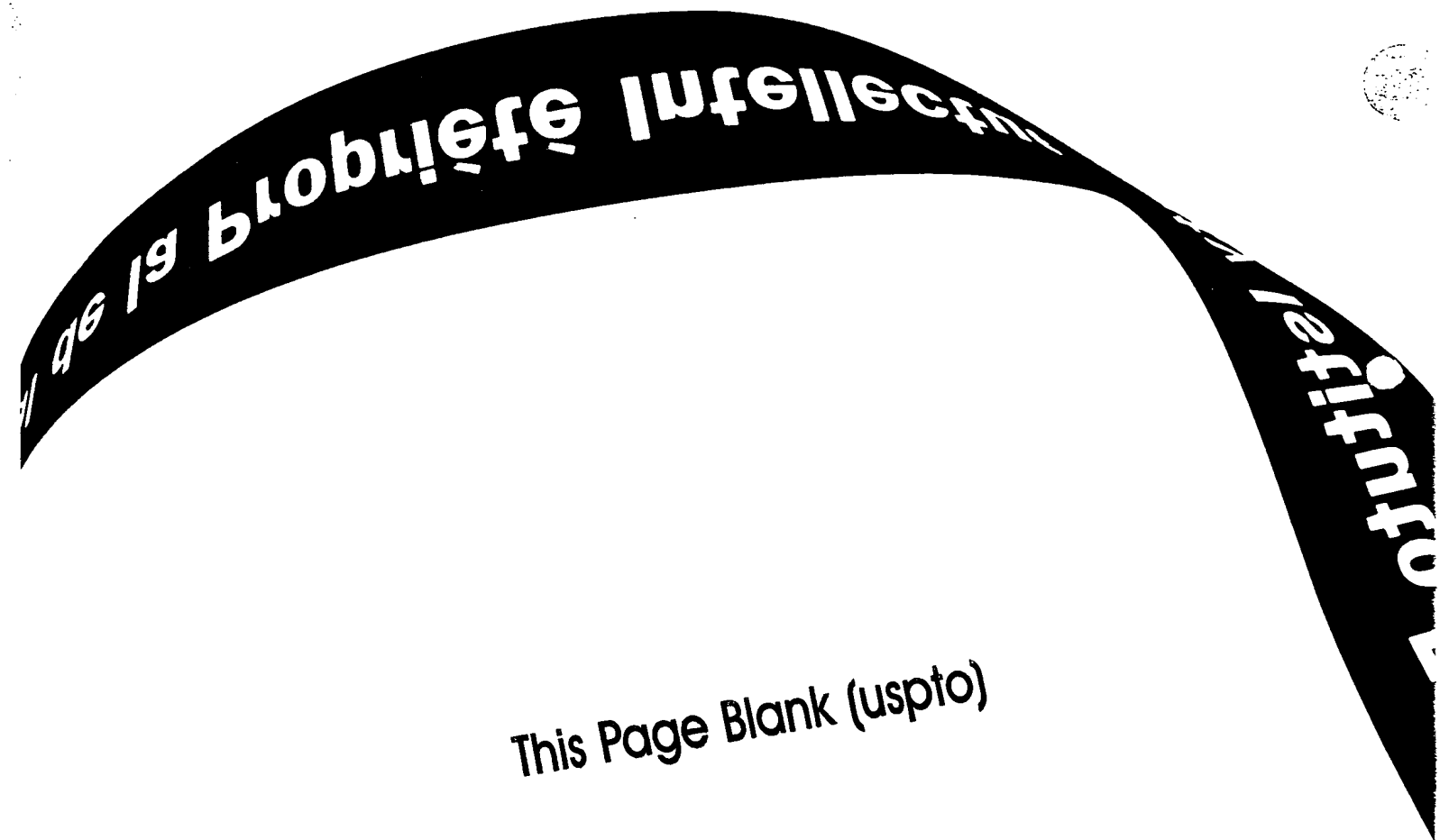
Bern, 17. Juni 1998

**BEST AVAILABLE COPY**

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*U. Kohler*



**Patentgesuch Nr. 1997 1554/97**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren und Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Giesspfanne mit geringer Giesshöhe in einer Giessanlage.

Patentbewerber:

Fritz Lauper  
Hauptstrasse 313B  
3266 Wiler b. Seedorf

Vertreter:

Hans Peter Meier Patentanwalt  
Schaufelweg 50  
3098 Schlieren b. Köniz

Anmeldedatum: 27.06.1997

Voraussichtliche Klassen: B22D, G05G

**This Page Blank (uspto)**

**Verfahren und Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Giesspfanne mit geringer Giesshöhe in einer Giessanlage**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Giesspfanne gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Giessmaschine zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

Bestehende automatische Giessanlagen zum wiederholten geregelten Einfüllen flüssiger Metalle aus einer kippbaren Pfanne in nacheinander zugeführte Formen funktionieren folgendermassen: die Schmelze läuft während des Giessens über einen Schnauzenstein mit dem Radius  $R$  aus der Pfanne, wobei die Kippachse der Pfanne mindestens annähernd durch den Mittelpunkt dieses Radius', den sogenannten theoretischen Schnauzendrehpunkt, verläuft, derart, dass unabhängig vom Kippwinkel der Pfanne annähernd gleiche geometrische und damit strömungstechnische Verhältnisse erreicht werden. Das Kippen erfolgt über einen geregelten Antrieb, der über mechanische Verbindungsglieder an der Pfanne angreift.

Mit derartigen Anlagen erreicht man einen einwandfreien Ablauf des Giessvorgangs beim Angiessen, während des Giessens und bei der Beendigung desselben. Hingegen weisen solche Anlagen den Nachteil auf, dass zum Giessen mit einer relativ geringen Giesshöhe, der Giesstrichter in der Nähe des Randes des Formkastens liegen muss. Bei weiter innen liegenden Giesstrichtern und bei der Einhaltung eines notwendigen bestimmten Sicherheitsabstandes des Pfannenkörpers gegenüber dem Formkasten erhöht sich, durch die Segmentform der Giesspfanne bedingt, die Giesshöhe.

Da weit innen im Formkasten liegende Giesstrichter ungenügend erreicht werden können, muss der Trichter an den Rand gezogen werden, was bei bestenden Modellen zu kostspieligen Änderungen führt. Bei Formkästen mit Beschwereisen müssen oft die Beschwereisen abgeändert werden, was wiederum zusätzliche Kosten bewirkt. Weil aber nicht immer an den Modellen oder Beschwereisen Änderungen vorgenommen werden können, kann wegen der hohen Giesshöhe nur mit einer verlängerten Giessschnauze gegossen werden. Eine solche Giessschnauze eignet sich aber nicht zum automatischen Giessen und beim manuellen Giessen ist sie nur schwierig zu handhaben.

Aus der EP-PS 592 365 ist zwar ein Giessverfahren bekannt geworden, bei dem die Giesspfanne nach dem ersten Giessvorgang unter Einhaltung eines bestimmten Sicherheitsabstandes des Pfannenkörpers gegenüber dem Formkasten mit Hilfe einer ortsfesten Kipp-

achse, weiter gegen die Mitte der Giessform verschoben werden kann. Bei diesem Verfahren ist die ortsfeste Kippachse mit dem Hubantrieb vorne an der Giessschnauze angebracht und da das an der Kippachse benötigte Kipplager sich ebenfalls mit einem Sicherheitsabstand über dem Formkasten oder dem Beschwereisen befinden muss, führt dies konstruktiv ebenfalls zu einer hohen Giesshöhe. Eine hohe Giesshöhe bedingt aber wesentliche Nachteile: da mehr kinetische Energie vernichtet werden muss, wird ein tieferer Giesstrichter notwendig, so dass der Oberkasten nicht optimal ausgenützt wird. Weiter wird mehr Kreislaufmaterial benötigt, es gibt mehr Spritzeisen, ein unruhigeres Giessen mit mehr Turbulenzen im Trichter, es sind mehr Sandabspühlungen und mehr Sand- und Gaseinschlüsse im Gussstück zu erwarten. Bei Formkästen mit Beschwereisen wird die Giesshöhe noch erhöht, da ja das Kipplager über dem Beschwereisen liegen muss.

Die Erfindung stellt sich nun die Aufgabe, alle erwähnten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren und eine Giessmaschine zur Bewegungssteuerung einer Giesspfanne zu schaffen, mit welchen immer mit niedriger Giesshöhe gegossen werden kann, auch wenn die Giesstrichter an jeder beliebigen Stelle im Formkasten angeordnet sind und bei welchen der theoretische Schnauzendrehpunkt beständig in die tiefst mögliche Lage geführt wird. Diese Aufgabe wird nun durch das Verfahren und die Giessmaschine gelöst, welche die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 und 4 aufweisen. Vorteilhafte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Patentansprüchen 2, 3 und 5 bis 9 aufgeführt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der Giessmaschine,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Giessmaschine,
- Fig. 3 eine Ansicht auf die Giesspfanne in der Giessstellung und
- Fig. 4 skizzenhaft ein Detail der Giesspfannenaufhängung.

Gemäss Fig. 1 ist die Giessmaschine 1 auf Rädern 2 eines Längswagens 3 auf Schienen 4 parallel zu einer mit 5 angedeuteten Giessformenbahn horizontal in Y-Richtung verfahrbar. Der Längswagen 3 trägt einen Querwagen 6, der mittels Schienenführungen 7 quer zu jenem mittels eines Reibmotors 8 in X-Richtung verschiebbar ist. Auf dem Querwagen 6 ist der turmförmige Aufbau 9 der Giessmaschine und ihre Steuerkabine 10 mit der elektroni-

schen Steuereinrichtung 11 unter Zwischenanordnung von Druckmessdosen 12 gelagert. Im Aufbau 9 ist eine Halteeinrichtung 13 für die Giesspfanne 14 in vertikaler Richtung Z heb- und senkbar angeordnet. Die Halteeinrichtung 13 ist an Ketten 15 aufgehängt, die über von einem Hubmotor 16 angetriebene Kettenräder 17 verschoben wird. In der Halteeinrichtung 13 ist eine um eine Achse A drehbare Kippwelle 18 gelagert, die von einem Kippmotor 19 angetrieben wird. Die Kippwelle 18 verschwenkt eine vorstehende Aufhängeplatte 20, in welcher die Giesspfanne 14 einhängbar befestigt ist.

Beim Betrieb der Giessmaschine wird der Längswagen 3 mit der mit Metallschmelze gefüllten Giesspfanne 14 so weit in Y-Richtung verfahren, bis die Giessschnauze 21 auf der Höhe des Giesstrichters 22 der mit einem Beschwereisen 23 belasteten und zu giessenden Giessform 24 gegenübersteht, was durch die elektronische Steuereinrichtung 11 bewirkt wird. Die elektronische Steuereinrichtung 11 ist vorgängig entsprechend den Dimensionen der zu giessenden Giessformen programmiert worden. Nach diesem abzurufenden Programm werden nun der Reibmotor 8, der Hubmotor 16 und der Kippmotor 19 derart gesteuert, dass der theoretische Schnauzendrehpunkt D mit dem Radius R des Schnauzensteins 25 sich auf der Kurve K1 von oben nach unten bewegt, was unter Wahrung eines Sicherheitsabstandes immer der niedrigst möglichen Giesshöhe entspricht. Dazu muss sich der durch die Kippwelle 18 über die Aufhängeplatte 20 auf die Giesspfanne 14 übertragene Angriffspunkt K des Kippmoments auf der Kurve K2 entsprechend von unten nach oben bewegen, was durch die entsprechende Steuerung der erwähnten Motoren geschieht.

Durch die als Wiegezellen arbeitenden Druckmessdosen 12 kann der Giessvorgang von der Steuereinrichtung 11 in Abhängigkeit vom vergossenen Schmelzegewicht automatisch abgestellt und bei der folgenden Giessform wieder aufgenommen werden. Dabei wird die elektronische Steuereinrichtung so programmiert, dass das Heben und Senken der Giessschnauze während der möglichst kurz zu haltenden Giesspause im Schnellgang vorgenommen wird. Bis die Kurven K1 und K2 durchlaufen werden und die Giesspfanne somit geleert ist, können im allgemeinen mehrere Giessformen gefüllt werden. Mit der leeren Giesspfanne muss die Giessmaschine zu einer Lade- und Entladestation fahren, wo die leere Giesspfanne durch eine volle ersetzt wird. Darauf kann nach dem Zurückfahren der Giessvorgang wieder aufgenommen werden. Um einen solchen zeitlichen Giessunterbruch zu vermeiden, können zwei Giessmaschinen nebeneinander angeordnet werden, so dass bei leerer Giesspfanne der ersten Giessmaschine die zweite den Giessvorgang sofort fortsetzt, während die erste die leere Giesspfanne durch eine volle ersetzt. Die einzige Bedingung

dieses Verfahrens ist, dass in beiden Richtungen der Schienen 4 die Lade- und Entladestation erreicht werden kann.

Mit der vorstehenden Aufhängeplatte 20 ist es erstmals möglich, die Giesspfanne nur an einer ihrer Seitenflächen zu befestigen und zu kippen. Dies wird mit vorstehenden Kupplungsteilen 26 und 27 oben an der Giesspfanne erreicht, wobei der Teil 26 mit einer teilkreisförmigen Ausnehmung 28 in einen Achsstummel 29 und der Teil 27 in eine Öffnung 30 der Halteplatte 20 eingreift, wodurch die Giesspfanne an der Halteplatte aufgehängt wird. Zur seitlichen Stabilisierung liegt die Giesspfanne 14 unten mit einem abgerundeten Vorsprung 31 auf einem vorstehenden Teil 32 der Aufhängeplatte 20 auf. Mit dieser Giesspfannenaufhängung resultieren zahlreiche Vorteile: so kann die Giessmaschine kleiner ausgebildet werden, die Zugänglichkeit zwischen Giesspfanne und Giessform wird verbessert, es ist nur ein Vertikaltrieb in Z-Richtung und ein Kipptrieb um die Achse A notwendig, für den Pfannenwechsel wird ein Drehantrieb ermöglicht, wodurch dieser stark beschleunigt wird und es können Pfannen verschiedener Grösse eingesetzt werden.

Die Schnauze 21 der Giesspfanne 14 ist mit einem auswechselbaren Schnauzenstein 25 ausgerüstet. Auf diese Weise kann der Stein kleiner und billiger gehalten werden, beim Pfannenwechsel kann er schnell und einfach ausgetauscht werden und es wird Feuerfestmaterial gespart. Das genaue Einsetzen des Schnauzensteins wird durch eine in der Schnauze angebrachte Halterung bewirkt, so dass sich der Radius R des Schnauzensteins beim Giessen genau um den theoretischen Schnauzendrehpunkt D bewegt, womit eine Giessstrahlwanderung während des ganzen Kippvorgangs vermieden wird.

Zum Zurückhalten der Schlacke, zum Brechen der Wellen und zum Vernichten der in der Pfanne durch das Kippen entstehenden kinetischen Energie, ist in der Nähe der Schnauze 21 ein speziell geformter Schlackenstein 33 eingesetzt.

Mit der beschriebenen Giessmaschine kann praktisch jedes beliebige Gussstück unabhängig von der dazugehörigen Formkastenhöhe gegossen werden, da bei einem Modellwechsel die elektronische Steuereinrichtung entsprechend neu programmiert wird, so dass die Kurven K1 und K2 auf das neue Modell abgestimmt werden.



### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Giesspfanne um einen theoretischen Schnauzendrehpunkt mit mindestens einer parallel zu einer Giessformenbahn verfahrbaren Giessmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Giesspfanne während des ganzen Giessvorgangs relativ horizontal in X-Richtung und vertikal in Z-Richtung bewegt und um eine Drehachse A verschwenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektronische Steuereinrichtung der Giessmaschine mit den Bewegungen in X- und Z-Richtung und der Verschwenkung um die Drehachse A programmiert wird und zur Steuerung der die Bewegungen und die Verschwenkung bewirkenden Mittel beim Giessen abgerufen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Giessmaschinen nebeneinander angeordnet werden, wobei die zweite Giessmaschine den Giessprozess fortsetzt, wenn die Giesspfanne der ersten Giessmaschine geleert ist.
4. Giessmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem auf Schienen verfahrbaren Längswagen, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem quer zum Längswagen (3) verschiebbaren Querwagen (6) ein turmförmiger Aufbau (9) angeordnet ist, in welchem eine vertikal bewegbare Halteeinrichtung (13) mit einer Aufhängeplatte (20) für die Giesspfanne (14) vorgesehen ist, welche Aufhängeplatte (20) mit einer in der Haltevorrichtung (13) drehbar gelagerten Kippwelle (18) verbunden ist.
5. Giessmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Querwagen (3) mit einer in einer Steuerkabine (10) angeordneten elektronischen Steuereinrichtung (11) versehen ist, welche Steuereinrichtung mit einem Reibmotor (8) zum Verschieben des Querwagens (6) auf Schienenführungen (7), mit einem Hubmotor (16) zum Heben und Senken der Halteeinrichtung (13) mittels Ketten (15) und mit einem Kippmotor (19) zum Antrieb der Kippwelle (18) steuerbar verbunden ist.

6. Giessmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Giesspfanne (14) mit zwei an einer ihrer Seiten vorstehenden Kupplungsteilen (26 und 27) in entsprechenden Gegenstücken (29 und 30) der Aufhängeplatte (20) einhängbar ist.
7. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der turmförmige Aufbau (9) und die Steuerkabine (10) unter Zwischenschaltung von Druckmessdosen (12) auf dem Querwagen (6) gelagert sind.
8. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Giesspfanne (14) mit einem auswechselbaren Schnauzenstein (25) ausgerüstet ist.
9. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Giesspfanne (14) in der Nähe der Schnauze (21) mit einem Schlackenstein (33) versehen ist.

### **Zusammenfassung**

Während des Giessvorgangs wird die Giesspfanne relativ horizontal in X-Richtung und vertikal in Z-Richtung bewegt und um eine Drehachse A verschwenkt. Auf die Weise wird es beim automatischen Giessen ermöglicht, den theoretischen Schnauzendrehpunkt, um den die Giesspfanne unter Wahrung eines Sicherheitsabstandes zwischen Giesspfanne und Giessform gekippt wird, immer an der tiefstmöglichen Stelle zu halten.

(Ohne Figur)

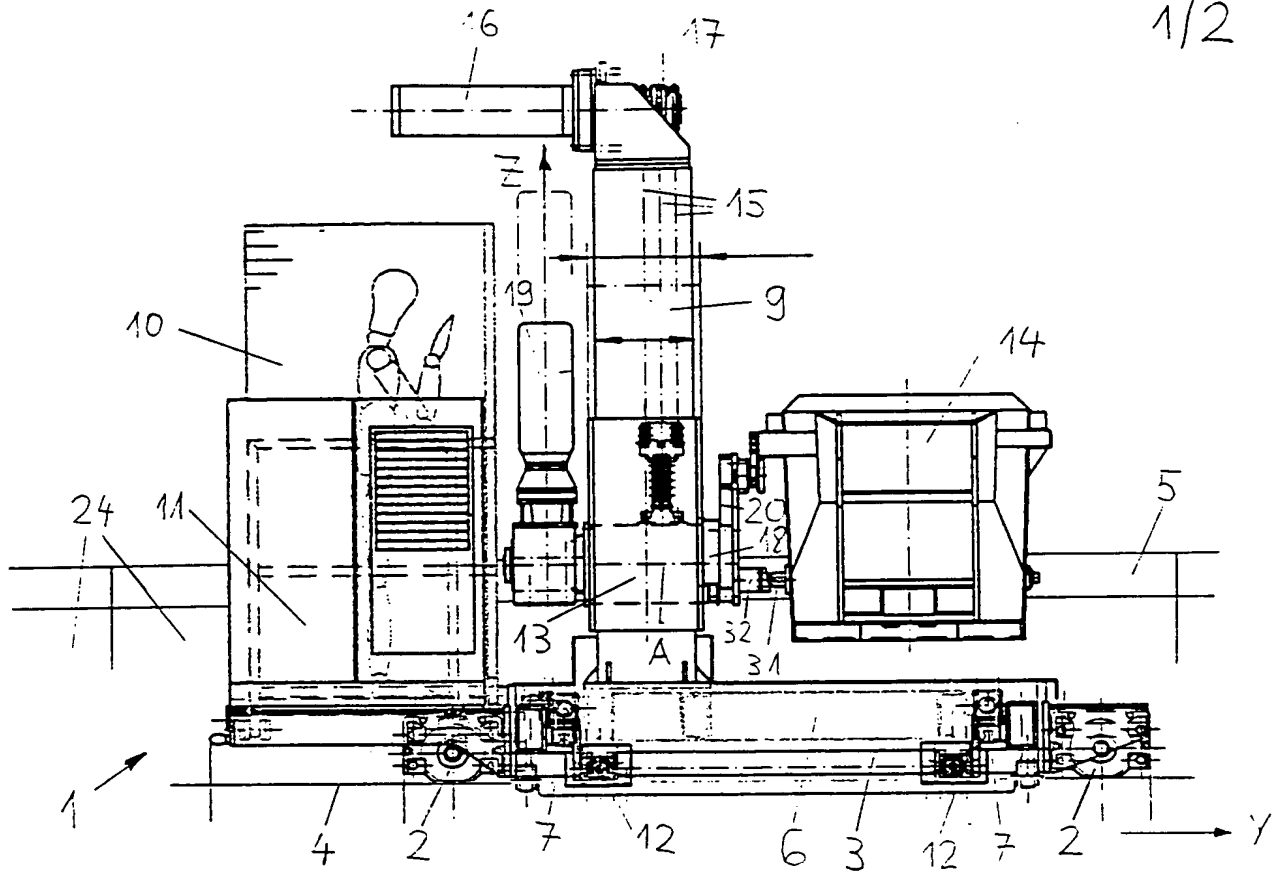


Fig. 1

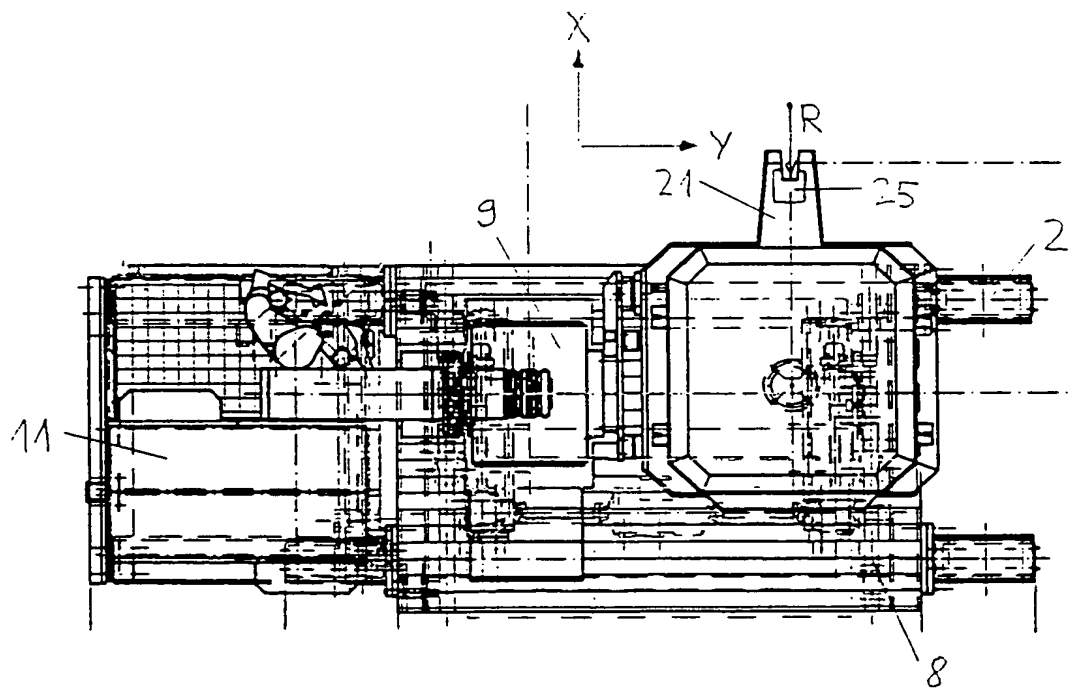
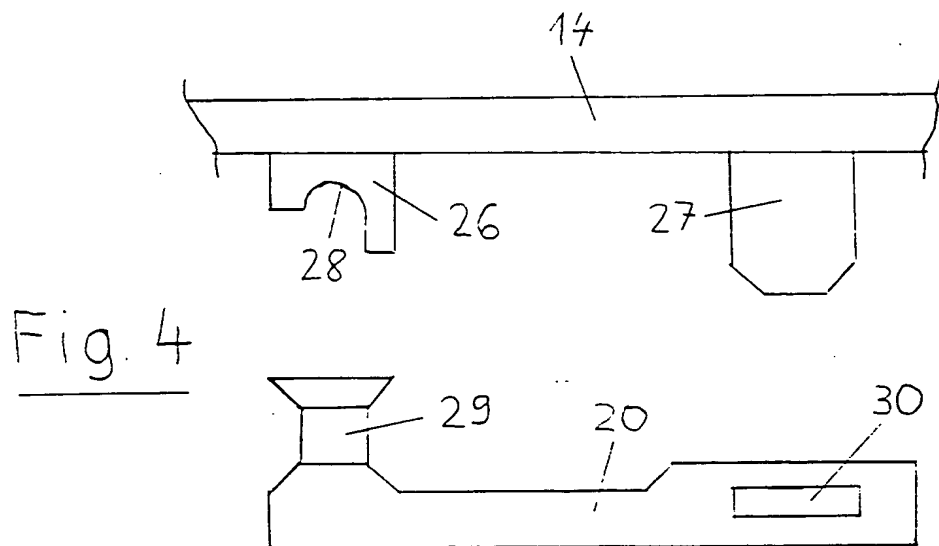
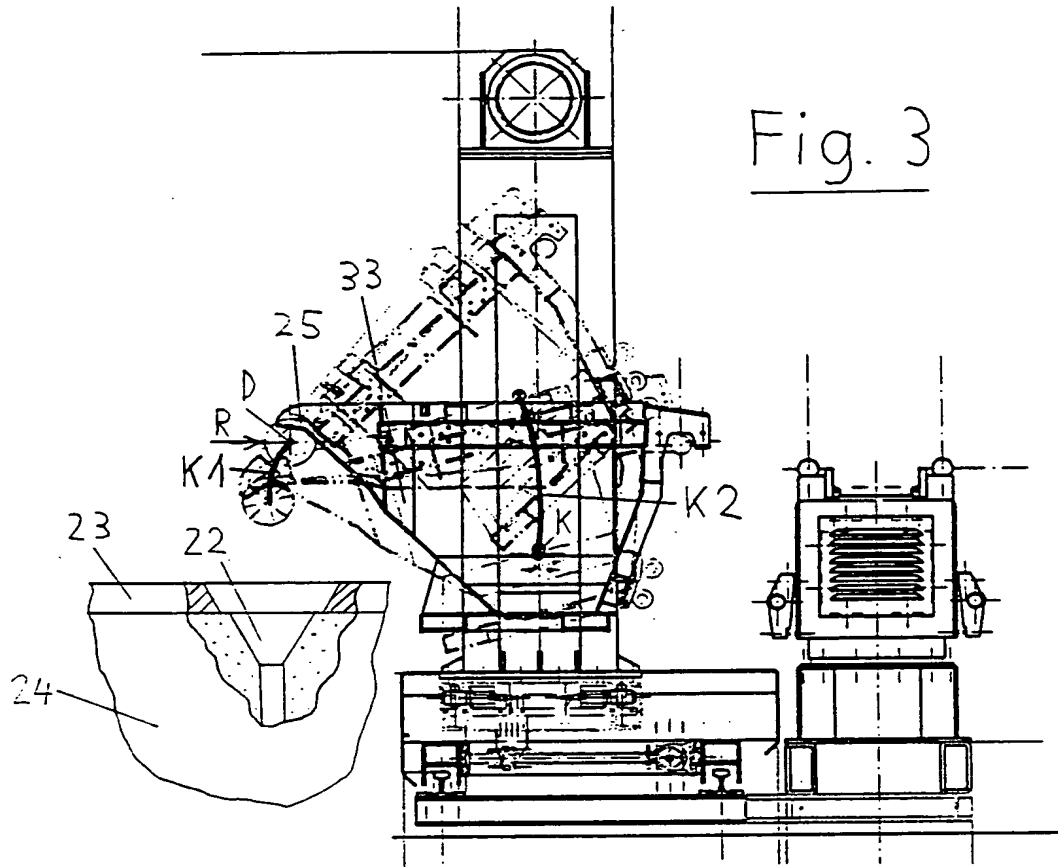


Fig. 2



**This Page Blank (uspto)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**This Page Blank (uspto)**